

فصلنامه دانش انتظامی سمنان ، دوره نهم ، شماره سی و سوم ، پاییز ۱۳۹۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۱۳

تاریخ بازنگری نهایی مقاله: ۱۳۹۸/۰۸/۳۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۰۳

صفحات: ۱۰۵ - ۸۳

تحلیل عوامل وقوع سوانح رانندگی در محورهای اصلی استان سمنان

علی جهان^{۱*}، افشین عباسپور^۲، سروش صفاخواه^۳، تقی کبیری^۴، سعیدی^۵

چکیده

محور تهران- مشهد یکی از پرترددترین مسیرهای مواصلاتی سطح کشور می باشد که هر ساله پذیرای بسیاری از وسایل نقلیه داخلی و بین المللی می باشد. استان سمنان که بیشترین مسیر این بزرگراه از نظر طولی در آن واقع شده است جزء شریان اصلی این بزرگراه به حساب می آید. با توجه به مسطح بودن جاده و عدم وجود شکستگی های هندسی خاص (همانند مسیرهای کوهستانی)، پیچ های تند و خطرناک و مسیر رفت و برگشت جداگانه، این جاده همچنان شاهد حوادث جرحی، فوتی و خسارتی نسبتا بالایی است. هرگونه خللی در روانی ترافیک این مسیر باعث وجود اختلال در کل مسیر خواهد شد، لذا آنالیز تصادفات جاده ای به منظور درک فاکتورهای موثر و شدت آنها ضروری است. در این مطالعه سعی شد تا با توجه به اطلاعات سالهای ۹۵ تا ۹۷ پاسخ به ۸ سوال متداول مطالعات ترافیکی ارائه گردد. بدین منظور این بزرگراه در دو مسیر شمالی و جنوبی و در ۱۶ محور قطعه بندی گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که تنها عوامل جاده ای همانند شکل و قوس های هندسی و یا عوامل محیطی همانند میزان روشنایی بزرگراه به تنهایی نمی تواند سبب بروز سانحه منجر به جرح یا فوت در این مسیر خاص گردد. محور سمنان - دامغان در هر دو مسیر شمالی و جنوبی پر خطرترین محور است و توسعه داده های مستخرج از سوانح می تواند منجر به تحلیل و تصمیم گیری بهتر در مطالعات آتی شود.

واژگان کلیدی: تصادفات جاده ای، نقاط حادثه خیز، علل تصادفات، خطاهای انسانی.

a.jahan@semnaniau.ac.ir

^۱- دانشیار گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران (نویسنده مسئول)

^۲- دانش آموخته کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران

^۳- استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، ایران

^۴- رئیس پلیس راه استان سمنان

^۵- کارشناس پلیس راه استان سمنان

۱. مقدمه

تصادفات جاده ای سالانه باعث ۱/۲ میلیون مرگ و ۵۰ میلیون جراحت می شود [۱] ولی این موضوع یکی از معدود مسائلی است که جامعه و تصمیم گیرندگان هنوز آنرا اجتناب ناپذیر دانسته و می پذیرند، بطوریکه بحث ها فقط حول تعداد فوتی ها و جرحی های قابل قبول است. پارلمان سوئد در سال ۱۹۷۷ "چشم انداز صفر" برای ایمنی جاده ها مصوب نمود با این هدف که طراحی، عملکرد، و استفاده از سیستم حمل و نقل باید در بلند مدت به گونه ای توسعه یابد که در سوانح احتمالی هیچ کس دچار مرگ یا جراحت جدی نشود [۲]. ویلیام هادون در دهه ۶۰ میلادی ابزار تجزیه و تحلیلی که به عنوان ماتریس هادون شناخته می شود را معرفی نمود. در این مدل توضیح داده شد که عمل و عکس العمل متقابل عوامل محیطی، تجهیزاتی (خودرو) و انسانی سبب وقوع سانحه می شود. این عوامل به فازهای پیش از واقعه، هنگام وقوع واقعه و پس از واقعه تقسیم می شوند که در هر فاز می توان با مداخله مناسب نسبت به جلوگیری و کاهش شدت اثر آن اقدام نمود [۳]. گزاره اصلی تئوری سیستم ها این است که سوانح نتیجه عدم تطبیق در روابط بین اجزای سیستم های پیچیده است. بر اساس این تئوری، برای عملکرد موفق نمی توان هیچ یک از اجزای سیستم حمل و نقل را مهم تر از دیگری در نظر گرفت. بر این اساس برای کاستن از تصادفات کلیه عوامل انسانی، جغرافیایی و خودرویی دخیل در این پدیده بایستی بصورت جداگانه مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته و مقدار کمی تاثیر آن در وقوع سانحه مورد ارزیابی قرار گیرد و سپس با تدوین روند پیشگیرانه و بازدارنده در هر مسیر سعی در کاهش نرخ تصادفات و مرگ و میر نمود. بر اساس گزارش دانشگاه هاروارد که در ماه مارچ ۲۰۰۸ منتشر نمود، سوانح و تصادفات رانندگی در ایران اتفاق می افتد رتبه نخست سوانح جرحی، و سومین عامل مرگ و میر پس از سگته های قلبی و مغزی است که بار اقتصادی و اجتماعی سنگینی را بر دستگاه های اجرایی کشور تحمیل می کند [۴]. آمار مرگ و میر جاده های در ایران از سال ۱۳۸۴ تا مرداد ماه ۱۳۹۸ عدد بسیار بالای ۲۵۹۲۳۴ نفر رانشان می دهد [۵]. محور ۸۸۸ کیلومتری تهران - مشهد که ۵۰۱ کیلومتر آن در استان سمنان واقع شده، پرتددترین مسیر کشور از نظر حمل کالا و مسافر، خصوصا در ایام نوروز می باشد. حجم خودروهای عبوری طی سال های ۹۵ تا ۹۷ بالغ بر ۲۰۲،۵۱۰،۲۵۱ دستگاه می باشد [۶]. هدف از این تحقیق تحلیل عوامل وقوع سوانح رانندگی در محور تهران - مشهد (محدوده استان سمنان) و پاسخ به سوالات زیر است: (۱) کدام محور در بزرگراه دارای نرخ بالاتری از نظر شدت تصادفات را دارا می باشند؟ (۲) آیا تغییراتی که اخیرا در تصادفات یا مرگ های جاده ای مشاهده شده اند، افزایش یا کاهش چشمگیری را نشان می دهند؟ (۳) اگر تغییرات جدی رخ داده است، در کدام محورها بوده است؟ (۴) با توجه به این روند، آیا چشم اندازهای ایمنی در سطح کشور محقق خواهند شد؟ (۵) کدام استانها دارای سهم بیشتری در تصادفات در پهنه بزرگراه را به خود اختصاص می دهند؟ (۶) کدام خودروهای عبوری بر مبنای پلاک استانی دارای سهم بیشتری در وقوع تصادفات هستند؟ (۷) آیا عوامل محیطی تاثیری در افزایش و یا کاهش نرخ حوادث را دارند؟ (۸) آیا داده های جمع آوری شده بر مبنای سانحه برای تحلیل علل کفایت دارد؟

۲. مرور ادبیات تحقیق

راهکارهای متفاوتی در خصوص کاهش خسارات و تلفات ایجاد شده در اثر سوانح جاده ای ارائه شده است [۷]. خیرآبادی و بولهری [۸] به بررسی نقش عوامل انسانی در تصادفات جاده ای پرداختند. در این مطالعه عوامل انسانی به ۲ گروه تقسیم کردند. عوامل نورویبولوژیک که خارج از حیطه کنترل و مدیریت شخص در حین رانندگی است و عواملی که وابسته به زمینه شخصیتی افراد بوده اند. در مدیریت ترافیک رویکرد به این مقوله و کاهش تصادفات مرتبط با این عوامل، برنامه هایی همانند آموزش عمومی، آموزش های مبتنی بر گروههای هدف خاص و محدودیتی های قانونی برای رانندگان خاص پیشنهاد گردید. سلمانی و همکاران [۹] به بررسی عوامل موثر بر تصادفات جاده ای و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آن در مسیر منظومه روستایی جنوب خور و بیابانک نمودند. ایشان ابتدا به بررسی نقش عوامل انسانی، محیطی، جاده و وسیله نقلیه پرداختند و میزان دخالت هر کدام از این عوامل را در بروز سانحه مورد ارزیابی قرار دادند. در انتها مشخص شد که عوامل انسانی همانند عجله کردن، خواب آلودگی، سبقت غیر مجاز و خستگی باعث بروز اغلب تصادفات در این محور می باشند. منصور [۹] به نقش فاکتورهای موثر در تصادفات جاده ای و شهری استان اصفهان پرداخت. در این مطالعه فاکتورهایی همانند سن، شغل، میزان تحصیلات، آب و هوا، وضعیت جاده، نحوه انتقال بیماران و ... مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش از مرداد ۷۶ و به مدت یکسال و به صورت پرسشنامه ای که توسط پرسشگران تکمیل گردید از تعداد ۲۰۸۹ بیمار که به دلیل حادثه در بیمارستان بستری بودن تحقیق به عمل آمد و مشخص گردید ۴۵/۱ درصد مراجعات مربوط به حوادث رانندگی است. در این تحقیق نرخ وقوع حوادث در گروههای سنی مختلف، شرایط آب و هوایی متنوع و میزان سواد و سطح فرهنگی هر فرد تحقیق به عمل آمد. بای و همکاران [۹] به تجزیه و تحلیل آماری تصادفات جاده ای منجر به فوت استان گلستان طی سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ پرداختند. روش های آماری به کار رفته در این پژوهش شامل بررسی های آماری توصیفی و استنباطی بود و داده ها، تصادفات منجر به فوت ثبت شده در پلیس راه استان گلستان طی دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ می باشد. نتیجه ای که از این تحقیق حاصل گردید نشان داد که در استان گلستان بی توجهی به مقررات راهنمایی و رانندگی از جمله مهمترین عوامل منجر به وقوع تصادفات رانندگی است که ناشی از نبود فرهنگ سازی، عدم آموزش پذیری و نهادینه نشدن رفتار صحیح رانندگی در افراد بومی می باشد که اصلاح آن مستلزم تدوین برنامه ای دراز مدت و نیازمند همکاری و هماهنگی همه دستگاه های متولی این بخش است. غرایبی و همکاران [۱۰] به بررسی وضعیت سلامت روان رانندگان حرفه ای و غیرحرفه ای در تصادفات منجر به جرح و فوت در جاده های ایران پرداختند. در این روش بین ۴۵۳ رانندگانی که تصادفات منجر به جرح یا فوت در محل های پاسگاههای بین راه و در ۲۴ ساعت اول تصادف پرسشنامه ای توزیع و نمونه گیری آماری به عمل آمد. یافته های پژوهش نشان داد که بین ۲ گروه رانندگان حرفه ای و غیرحرفه ای تفاوت معنی داری دیده نمی شود. نتایج این پژوهش بیانگر آن است که مشکلات سلامت روان و سابقه مصرف دارو ممکن است با تعداد تصادفات رانندگی مرتبط باشد و احتمالاً با مداخلات در این زمینه ها میتوان از افزایش این حوادث پیشگیری نمود. دهقانی و همکاران [۱۱] به بررسی کیفیت خواب و تصادفات جاده ای در رانندگان شهرستان شاهرود پرداخته است. یافته ها نشان داد نزدیک

به یک سوم رانندگان کیفیت خواب نامطلوبی داشتند. بین کیفیت خواب رانندگان با حادثه در یک سال و پنج سال گذشته و مقصر بودن راننده ارتباط معنی داری دیده شد. کلاس های آموزش سلامت شغلی از جمله بهداشت خواب که برای رانندگان حرفه ای شاهرود برگزار گردید می تواند نقش پیشگیرانه در کاهش بروز تصادفات و بهبود کیفیت خواب رانندگان داشته باشد. مطالعات اخیر نشان داده است که در راننده گان دارای خواب آلودگی میزان احتمال وقوع حادثه ۱،۲۹ تا ۱،۳۴ مرتبه بالاتر از رانندگان بدون خواب آلودگی است [۷]. احدی و همکاران [۱۲] به مطالعه تأثیر بافت درشت روسازی در کنترل لغزندگی و کاهش تصادفات جاده ای پرداخته اند. در این تحقیق برای دستیابی به متوسط عمق بافت درشت روسازی جهت بالابردن سطح تماس لاستیک با روسازی در شرایط مرطوب بودن جاده و همچنین زهکشی بهتر سطح روسازی جهت افزایش ایمنی راههای کشور، دانه بندی مناسبی از آیین نامه روسازی راههای ایران (دانه بندی پیوسته و باز) انتخاب شده است. احدی و شفیع پور [۱۳] در مورد تأثیر مقاومت لغزشی رویه های آسفالتی بر تصادفات جاده ای و همچنین تأثیر نرخ ترافیک بر کاهش یا افزایش تصادفات به مطالعه پرداختند. نتایج این مطالعات نشان داد که رابطه آماری بسیار مناسبی در تأثیر مقاومت لغزشی بر روی نرخ تصادفات وجود دارد و با کاهش عدد اصطکاک تعداد تصادفات افزایش می یابد. نتایج این تحقیق نشان داد که نمی توان تنها با عدد اصطکاک نرخ تصادفات را مدل کرد. این موضوع با توجه به پراکندگی اطلاعات و تغییرات عوامل دیگری همچون طرح هندسی متفاوت در محلهای مورد بررسی انتظار می رفت. به منظور تعیین دقیقتر تأثیر عدد اصطکاک بر روی تصادفات پیشنهاد گردید که با فیلتر کردن اطلاعات از نظر درجه راه مورد بررسی و حجم ترافیک عبوری، این متغیرها در تحلیل ثابت فرض شود و سپس تحلیل آماری انجام شود. احدی و اعتمادزاده [۱۴] تأثیر پارامترهای طرح هندسی بر افزایش ایمنی و کاهش تصادفات جاده ای در مسیر ساری-کیاسر مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق پارامترهای هندسی نقاط حادثه خیز مورد مطالعه قرار گرفت تا مشخص گردد به چه میزان این پارامترها در افزایش ایمنی جاده ها موثر خواهد بود. نتایج این بررسی نشان داد که پارامترهای هندسی از قبیل قوس قائم، قوس فرعی و افقی، روسازی ضعیف، شانه نامناسب و زهکشی ضعیف تا چه میزان در تعداد تصادفات نقش دارند و می توان با اصلاح آن از میزان تصادفات کاسته شود. صفارزاده و همکاران [۱۵] به شناسایی معیارهای مؤثر در اولویت بندی مقاطع تصادف خیز و تعیین میزان اهمیت هر یک از آنها بر اساس روشهای تصمیم گیری گروهی پرداختند. در انتهای تحقیق ۱۴ معیار مؤثر در اولویت بندی مقاطع تصادف خیز و میزان اهمیت هر یک از آنها (وزن هر معیار) به دست آمده است که عبارتند از: فاصله از مراکز جمعیت، نقاط خاص، قرارگیری نقطه در قوس افقی نامناسب، قرارگیری نقطه در قوس قائم نامناسب، قرارگیری نقطه در سرازیری (شیب تند)، عرض کم جاده در نقطه مورد نظر، وضعیت دید نامناسب در نقطه مورد نظر، تعداد وسایل نقلیه عبوری، ترکیب ترافیک، یکطرفه یا دوطرفه بودن جاده، روسازی نامناسب در نقطه مورد نظر، زهکشی نامناسب در نقطه مورد نظر، علائم افقی نامناسب در نقطه مورد نظر، شامل خط کشی و تجهیزات ترافیکی، علائم عمودی نامناسب در نقطه مورد نظر، شامل تابلوهای هشداردهنده، هدایت کننده، اطلاع رسانی و غیره. رحمانی [۱۶] در مطالعه موردی به پهنه بندی تصادفات جاده ای با هدف تعیین نقاط حادثه خیز با استفاده از جی آی اس در مسیر همدان-ملایر پرداخت. در این پژوهش مسیر مورد نظر را به چهار طیف امن، نسبتاً امن، خطرناک و حادثه خیز تقسیم نموده و در انتها راهکارهایی را جهت کاهش تعداد تصادفات ارائه

نموده است. نه‌اوندی و همکاران [۱۷] به شناخت و ارزیابی نقاط حادثه خیز و در نهایت اصلاح یا حذف این نقاط به صورت مطالعه موردی محور شیراز اصفهان پرداختند. روش تحقیق بر اساس تحلیل و ارزیابی های آماری، تکنیک های اقتصاد مهندسی و سلسله مراتبی انجام گردیده است. نتایج بدست آمده نشان داد که میانگین هزینه های تصادفات منجر به فوت قریب ۵ برابر میانگین هزینه های تصادفات منجر به جرح و تقریباً ۹ برابر میانگین هزینه های تصادفات خسارتی است و در انتها پیشنهاداتی برای اصلاح مسیر فوق ارائه گردید. رضائی نور و همکاران [۱۸] با استفاده از روش واسپاس که یکی از تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره است، به شناسایی نقاط پرحادثه در محور قم - تهران پرداختند. امینی و همکاران [۱۹] به مطالعه جهت ایجاد سامانه هوشمند مدیریت و اطلاع رسانی تصادفات و تخلفات جاده ای پرداختند. در این تحقیق سعی بر این گردید تا ارتباطی بین پارمترهای توصیفی تصادفات و خصیصه های جغرافیایی برقرار گردد و با کمک ارتباط بین این دو عامل نسبت تدوین روندی جهت کاهش سوانح اقدام گردد. نتایج نشان داد با استفاده از سامانه هوشمند در پلیس راه میتوان با جمع آوری آمار تخلفات از یگان های اجرایی، تحلیلی مناسب از آنها ارائه کرد. اسماعیلی و همکاران [۲۰] در مطالعه ای نسبت به نقش پلیس راه در مدیریت صحنه تصادفات جاده ای در استان اردبیل پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که مدیریت صحنه تصادف توسط کارشناس پلیس راه، ضمن جلوگیری از تصادفات ثانویه و تسریع در بررسی صحنه، باعث تسهیل در امداد رسانی به حادثه دیدگان و پاکسازی و بازگشایی راه گردیده و در نهایت منجر به کاهش تلفات جانی و مالی حادثه دیدگان و رانندگان عبوری خواهد شد. شرافتی و همکاران [۲۱] به بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت تصادفات جاده های استان لرستان پرداختند. این تحقیق از نوع پیمایشی - توصیفی و جامعه آماری شامل ۱۴۴ تن از پرسنل پلیس راه بود. نتایج نشان داد عوامل: آموزش فرهنگ ترافیک، آموزش روان شناسی ترافیک، تعامل پلیس با راهداری، نظارت پلیس برمعیانات فنی، نظارت پلیس بر خودروسازان و تعامل با اوراژنس می تواند در مدیریت تصادفات جاده ای استان لرستان تا حد زیادی تأثیرگذار باشد. دولتی و همکاران [۲۲] به مطالعه تأثیر اولین و آخرین وقوع یخبندان بر تصادفات جاده ای در محور اردبیل-مشکین شهر و تأثیر عوامل جوی بر افزایش تعداد تصادفات پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که ماههای آذر و بهمن بیشترین فراوانی تصادفات جاده ای را در محور اردبیل - مشکین شهر را به خود اختصاص داده است. برنا و واحدپور [۲۳] به بررسی نقش مدیریت مخاطرات در کنترل سوانح و تصادفات جاده ای در محور کرج - چالوس پرداختند. در این تحقیق با استفاده از پژوهشهای میدانی، روشها و تکنیک های آماری، سیستم اطلاعات جغرافیایی و ماتریس وضعیتهای اقلیمی به بررسی مخاطرات طبیعی همانند ریزش سنگ یا بهمن، یخبندان و لغزندگی در کنترل تصادفات و سوانح پرداخته است و مکانهای پرحادثه از نقطه نظر عوامل طبیعی را مورد شناسایی قرار داده است. حسینی و همکاران [۲۴] ارزیابی نقش عناصر اقلیمی بر تصادفات جاده ای در محور سقز-سنندج را مورد مطالعه قرار دادند. در این بررسی نقشه پراکندگی تصادفات و احتمال خطر در هریک از شرایط اقلیمی مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از نقشه های احتمال خطر تصادف و با استفاده از ضریب اهمیت در هر یک از عناصر اقلیمی، شدت تصادفات و تلفات در افزایش روزهای بارانی و برفی مشخص گردید. فرج زاده و همکاران [۲۵] به تحلیل فضایی تصادفات جاده ای با رویکرد مخاطرات اقلیمی در محور کرج و چالوس پرداخته اند. روش مطالعه در این تحقیق برمبنای بررسی فراوانی تصادفات در هر یک از مقاطع

یک کیلومتری جاده مورد بررسی بوده است که در آن همزمانی بین وقوع تصادفات با رخداد‌های اقلیمی با امکانات سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش های آماری تحلیل شده است. در این پژوهش پایگاه اطلاعات فضایی با استفاده از نقشه توپوگرافی از جاده تشکیل گردیده و آمار تصادفات جاده ای پلیس راه به این پایگاه اضافه شده و از طریق آنها نقاط مخاطره آمیز از لحاظ وقوع تصادفات در هر یک از شرایط جوی (آفتابی، ابری و جز آن) مورد بررسی قرار گرفته است. افشاری آزاد [۲۶] به بررسی عناصر اقلیمی بر روی تصادفات در محور رشت- بندرانزلی پرداخته است. در این مقاله به بررسی عوامل اقلیمی همانند برودت هوا، بارش برف و باران، رطوبت نسبی و ... و تاثیر آن در وقوع حوادث جاده ای پرداخته است و برپایه داده های هواشناسی نسبت به تجمیع تصادفات در فصول مختلف و ارائه نتایج و پیشنهاد راه حل هایی جهت پیش بینی وضعیت جوی مسیر مورد مطالعه و همچنین هماهنگی های لازم در چنین مواقعی بین پلیس راه و رانندگان جهت اعمال محدودیت هایی اشاره کرده است. پاک گوهر و همکاران [۲۷] به بررسی علل و عوامل موثر در کاهش تصادفات جاده ای ایران با استفاده از مدل های رگرسیونی GLM و CRT و LR پرداخته است. در این روش و با استفاده از داده های آماری و عوامل تصادفات جاده ای و استفاده از تکنیک های رگرسیون لجستیک و کلاسه بندی درختی به تحلیل علل یا عوامل موثر در بروز حوادث جاده ای پرداخته است. این عوامل به سه دسته عوامل انسانی، راه و خودرو تقسیم گردید. در انتها علل حوادث رانندگی از نقطه نظر عوامل اشاره گردیده تفکیک و راهکارهای بهبود و کاهش سوانح ارائه گردید. یزدانی چراتی و همکاران [۲۸] برای نقشه بندی مرگ و میر ثبت شده ناشی از تصادفات برون شهری در استان مازندران طی سال های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹، اطلاعات مربوط به ۲۸۲۸ تلفات ناشی از تصادفات از نظر ساختار سنی، جنسی و محل وقوع حادثه از اداره حمل و نقل و پایانه های استان مازندران را استخراج و با روش های آماری تحلیل کردند. کامیابی و شفائیان [۲۹] به بررسی علل تصادفات (جرحی و فوتی) در جاده های استان سمنان در سال ۸۹ پرداختند و نتیجه گرفتند که اکثر تصادفات فوتی و جرحی در جاده های مورد مطالعه زمانی اتفاق می افتد که فاصله بین دو شهر زیاد است. تاکنون تحقیقاتی در خصوص عوامل انسانی و فنی (خودرو و جاده) در بروز تصادفات در مناطق مختلف کشور و با توجه به وضعیت توپوگرافی و جوی مناطق انجام گرفته که سبب بهبود رتبه ایران از نظر کاهش آمار تلفات جاده ای شده است. با این وجود هنوز آمار مرگ و میر و حوادث جاده ای بسیار می باشد که نیازمند مطالعه بیشتر بویژه در محور پردرد تهران-مشهد است.

۳. مواد و روشها

تصادفات و خسارات مالی و جانی ناشی از آن، به یکی از چالش های جدی در ایران تبدیل گشته است. تصادف رانندگی یا حادثه رانندگی به حادثه ترافیک خیابانی و یا جاده ای می گویند که در آن حداقل یک وسیله نقلیه خیابانی با یک وسیله نقلیه دیگر، یا یک جسم ثابت در کنار جاده، و یا با خودرو دیگر که معمولاً آسیب مالی یا جانی در پی دارد، برخورد کرده باشد. تصادفات برون شهری در مقایسه با سوانح درون شهری، به دلیل سرعت بیشتر وسیله نقلیه، نرخ بالاتری دارند [۱۴]. هر تصادف خسارات بسیاری را به اقتصاد کشور بصورت مستقیم یا غیرمستقیم وارد می سازد. همچنین هر تصادف باعث تحمیل هزینه های مادی بر فرد حادثه دیده و همچنین هزینه های سربار بر

دولت می شود [۳۰]. بنابراین ایجاد راهکار جهت کاهش سوانح جاده ای و بر اساس خصوصیات هر محور می تواند باعث کاهش بسیاری از هزینه ها گردد. این تحقیق یک مطالعه توصیفی است که بر اساس داده های بدست آمده از پلیس راهور استان سمنان انجام گرفته است. در هر تصادف جاده ای مجموعه ای از پارامترها و عوامل سبب بروز حادثه می گردد و شناسایی، تحلیل و اثرسنجی هر عامل می تواند زمینه ساز کاهش سوانح جاده ای گردد. داده های استفاده گردیده در این مطالعه از وب سایت سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای- سازمان مدیریت راه های کشور و همچنین گزارشات روزانه پلیس راهور استان سمنان که تحویل این گروه تحقیقاتی گردیده است استخراج شده است. محدوده زمانی تحقیق سال ۱۳۹۵ الی ۱۳۹۷ می باشد.

۴. یافته ها

۴-۱. رتبه بندی حادثه خیز بودن محورها

روش های مختلفی جهت سنجش نقاط حادثه خیز ابداع گردیده است. برخی از آنها همانند نرخ شدت تصادفات فقط سوانح جرحی و فوتی و خسارتی را بدون در نظر گرفتن طول محور و مسافت طی شده را جهت سنجش نرخ حادثه خیز بودن محور مورد بررسی قرار می دهند. بر اساس این مدل [۳۱] و با توجه به رابطه ۱ نرخ شدت تصادفات در محورهای بزرگراه مشهد در استان سمنان در شکل ۱ نشان داده شده است.

$$n_1 = \text{برابر با نصف تصادف خسارتی}$$

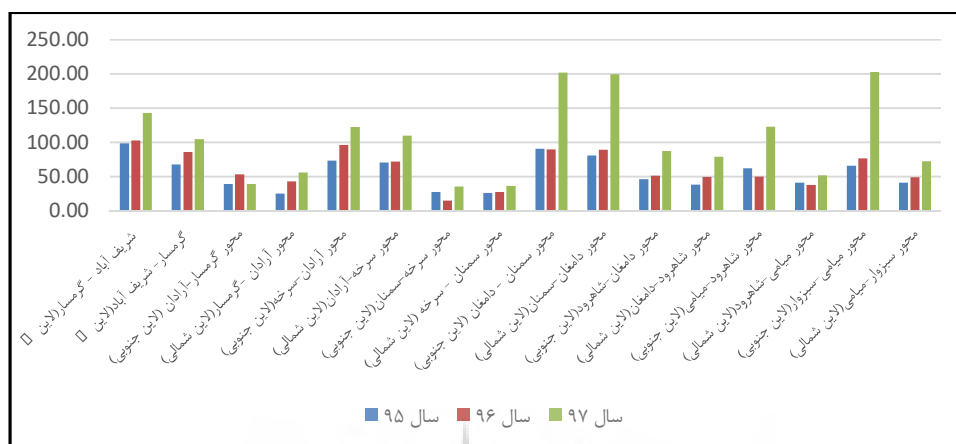
$$n_2 = \text{ضریب تصادف جرحی برابر با خارج قسمت تعداد مجروح به تعداد تصادف جرحی}$$

$$n_3 = \text{ضریب تصادف فوتی برابر با خارج قسمت تعداد مجروح به تعداد تصادف فوتی}$$

$$n = \text{شدت تصادف برابر است با حاصل جمع نرخ تصادفات جرحی، فوتی و خسارتی}$$

رابطه (۱). نرخ شدت تصادفات

$$n = n_1 + n_2 + n_3$$



شکل ۱: نرخ شدت تصادفات در بزرگراه مشهد-قطعه سمنان از سال ۹۵ الی ۹۷

همانگونه که مشاهده می‌گردد شدت تصادفات در محور سمنان-دامغان (شمالی و جنوبی) و همچنین محور میامی - سبزوار (جنوبی) دارای نرخ بالاتری می‌باشند. از معایب این مدل این است که طول مسیر و مدت زمانی را که راننده به رانندگی پرداخته است را در نظر نمی‌گیرد. در روابط ۲ و ۳ تعداد روزهای مطالعه و همچنین طول مسیر لحاظ گردیده است که می‌تواند سنجش دقیق‌تری نسبت به نرخ تصادفات بر اساس مسافت پیموده شده و تعداد روزهای مطالعه فراهم آورد.

رابطه (۲). نرخ تعداد تصادفات به ازای میلیون وسیله نقلیه

$$R_i - mV = \frac{Nac - i \times 10^6}{ADT_i \times N_d}$$

رابطه (۳). نرخ تصادفات به ازای میلیون وسیله نقلیه عبوری از هر محور یا نقطه i

$$R_i - mVk = \frac{Nac \times 10^6}{AMT \times LS \times N_d}$$

$R_i - mV$ = نرخ تعداد تصادفات به ازای میلیون وسیله نقلیه

$R_i - mVk$ = نرخ تصادفات به ازای میلیون وسیله نقلیه عبوری از هر محور یا نقطه i

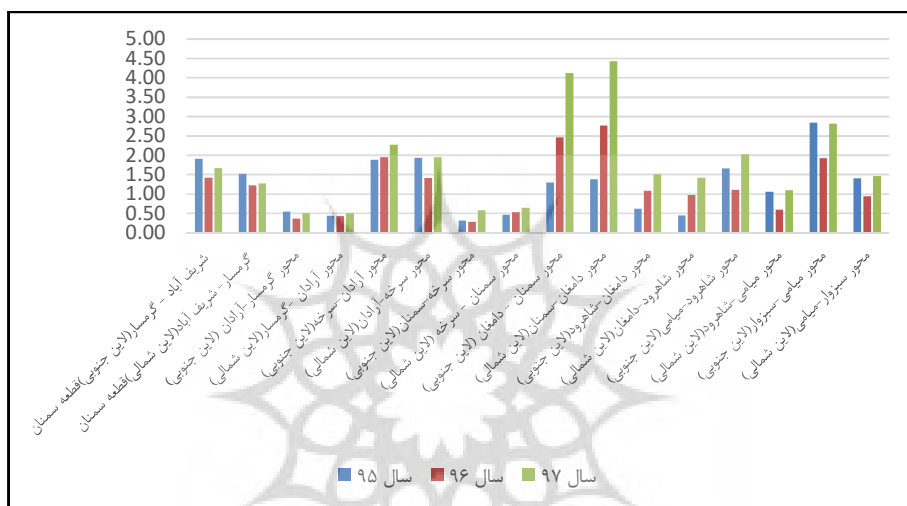
Nac = تعداد تصادفات واقع شده در هر محور

ADT = میانگین ترافیک روزانه از قطعه i

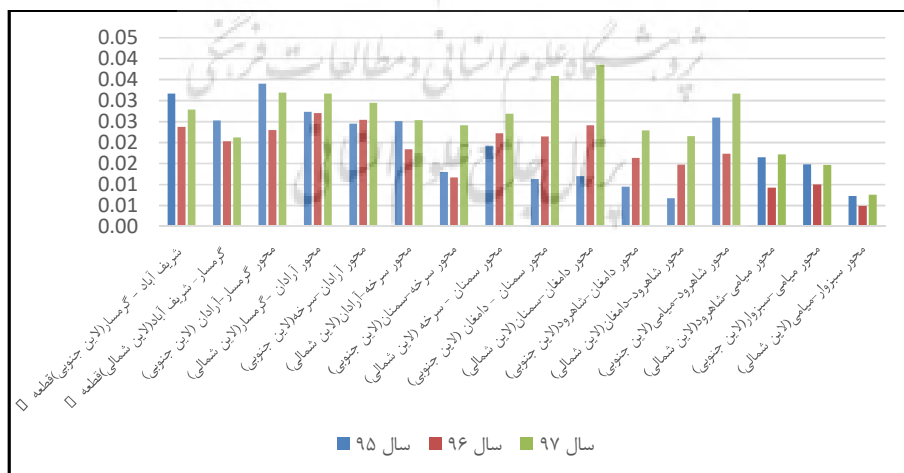
AMT = میانگین ترافیک ماهانه عبوری

N_d = تعداد روزهای مطالعه

بر اساس معادلات ۲ و ۳ نرخ تصادفات در هر محور به ازای میلیون وسیله نقلیه عبوری به شرح شکل های ۲ و ۳ می باشد.



شکل ۲: نرخ تصادفات به ازای میلیون وسیله نقلیه عبوری بزرگراه مشهد-استان سمنان از سال ۹۵ تا ۹۷



شکل ۳: نرخ تصادفات به ازای میلیون وسیله نقلیه عبوری بزرگراه مشهد-قطعه سمنان با احتساب طول هر محور از سال ۹۵ تا ۹۷

همانگونه که مشاهده می‌شود نتایج نرخ تصادفات در هر معادله با یکدیگر فرق می‌کند، ولی چیزی که در هر سه شکل ۱ الی ۳ مشترک است، روند صعودی از سال ۹۵ الی ۹۷ و نرخ بالای تصادفات در محور سمنان-دامغان(شمالی و جنوبی) می‌باشد که بایستی مورد توجه و بررسی قرار گرفته و راهکارهایی را جهت کاهش آن تدوین و اعمال نمود.

۴-۲. نرخ تصادفات به تفکیک پلاک استانها

بزرگراه تهران-مشهد به عنوان اصلی‌ترین شریان ارتباط غرب به شرق ایران و بالعکس سالانه پذیرای بسیاری از مسافران و انواع خودروهای سبک، نیمه سنگین و سنگین می‌باشد که از شهرهای مختلف کشور با اهداف زیارتی و تجاری از این مسیر استفاده می‌کنند. همچنین این بزرگراه پذیرای خودروهای سنگین ترانزیت نیز می‌باشد. استان سمنان با داشتن محورهای فرعی می‌تواند پذیرای خودروهای عبوری از چند استان اطراف خود باشد. در این قسمت و به منظور بررسی درصد خودروهای عبوری بر مبنای شماره پلاک هر استان، از ماههای مهر، آبان و آذر به عنوان نمونه و با توجه به در دسترس بودن آمار خودروهای عبوری بر مبنای پلاک استان استفاده شده است. جدول ۱، درصد خودروهای عبوری بر اساس شماره پلاک و سهم آنها در تصادفات این بزرگراه (قطعه سمنان) آورده شده است.

جدول ۱: سهم خودروهای عبوری و تصادفات بر مبنای شماره پلاک عبوری از بزرگراه

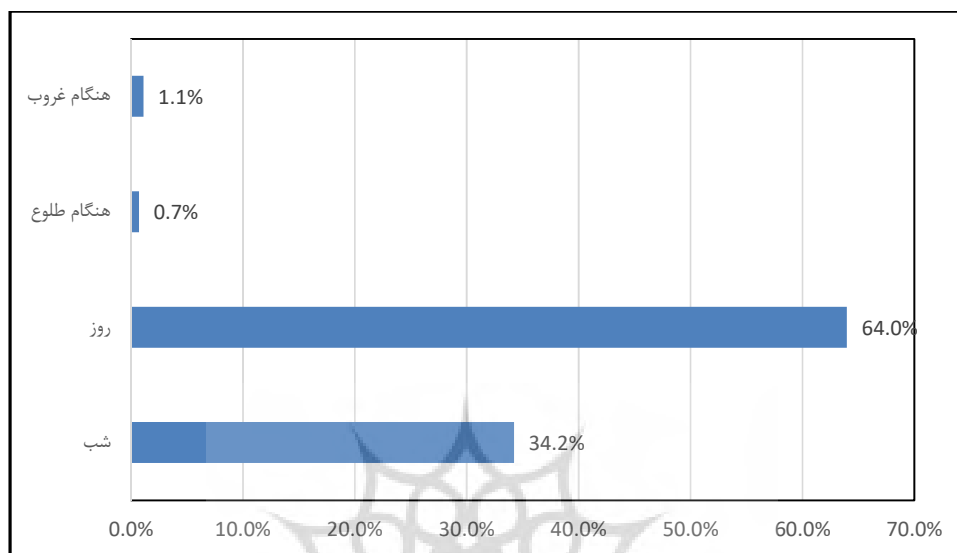
نام استان	درصد استانی پلاک خودروهای عبوری	درصد تصادفات بر مبنای نام پلاک استان
اردبیل	۰٫۶۲	۰٫۴۹
اصفهان	۲٫۸۶	۱٫۶۲
ایلام	۰٫۱۷	۰٫۰۰
آذربایجان شرقی	۲٫۱۹	۱٫۳۸
آذربایجان غربی	۱٫۱۹	۰٫۲۴
بوشهر	۰٫۲	۰٫۰۸
تهران و البرز	۲۴٫۶۱	۲۷٫۶۲
چهارمحال و بختیاری	۰٫۶۴	۰٫۳۲
خراسان جنوبی	۰٫۷۳	۳٫۵۷
خراسان رضوی	۱۷٫۱	۱۲٫۳۵
خراسان شمالی	۲٫۳۷	۴٫۴۷
خوزستان	۱٫۳۵	۰٫۵۷
زنجان	۰٫۵۶	۰٫۴۱
سایر	۰٫۶۲	۰٫۰۰
سمنان	۲۷٫۷۹	۳۲٫۶۶
سیستان و بلوچستان	۰٫۵۸	۰٫۴۹
فارس	۰٫۸۱	۰٫۴۱
قزوین	۰٫۹۸	۰٫۹۷

قم	۱,۷۶	۱,۱۴
کردستان	۰,۴	۰,۰۸
کرمان	۰,۳۴	۰,۴۱
کرمانشاه	۰,۹۱	۰,۴۹
کهگیلویه و بویراحمد	۰,۲	۰,۰۰
گلستان	۲,۲۹	۵,۲۸
گیلان	۰,۶۸	۰,۴۹
لرستان	۱,۱۷	۰,۴۱
مازندران	۳,۱۴	۲,۲۷
مرکزی	۱,۰۴	۰,۴۱
هرمزگان	۰,۸	۰,۱۶
همدان	۱,۵۳	۰,۶۵
یزد	۰,۳۸	۰,۵۷

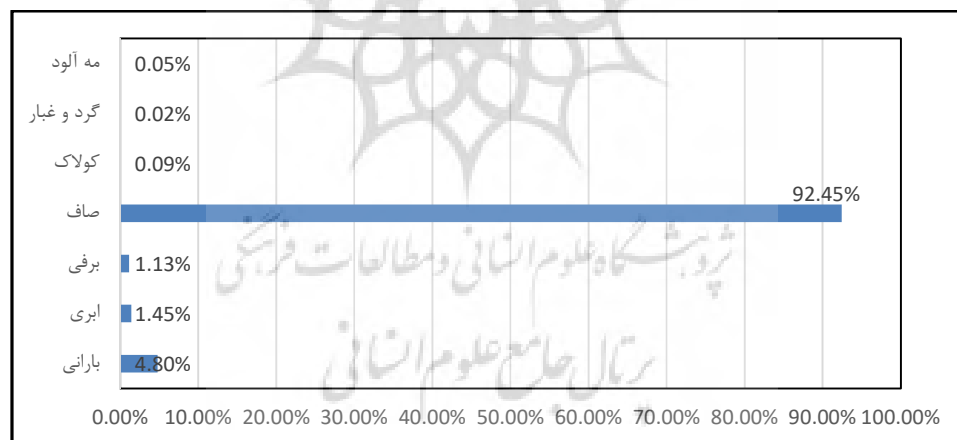
همچنین شکل ۴ مقایسه استانی خودروهایی عبوری و نرخ تصادفات آنرا نشان می‌دهد. در این مقایسه نشان داده می‌شود که خودروهایی عبوری متعلق به استان خراسان جنوبی با اینکه کمترین میزان تردد را در این بزرگراه دارند ولی سهم بیشتری از تصادفات و در پی آن انسداد جاده ای را به خود اختصاص داده اند، و کمترین میزان تصادفات را استان های ایلام و کهگیلویه و بویراحمد به خود اختصاص داده اند. همچنین شکل‌های ۵ و ۶ نمودار پارتو تصادفات و خودروهایی عبوری را بر مبنای پلاک استانی نشان می‌دهند. میزان ضریب همبستگی پیرسون بین دو متغیر معادل ۰,۹۸ می‌باشد که نشان می‌دهد بین متغیر مستقل یعنی خودروهایی عبوری و متغیر وابسته یعنی نرخ تصادفات ارتباط معنی داری وجود دارد و این دو دارای رابطه مستقیم و مثبت با یکدیگر می‌باشند.



شکل ۴: مقایسه استانی خودروهایی عبوری از محور تهران-مشهد و تصادفات (پاییز ۱۳۹۷)



شکل ۷: شرایط روشنایی هنگام بروز حادثه



شکل ۸: شرایط جوی هنگام بروز حادثه

۵. بحث

در ایران وجه عمده حمل و نقل توسط جاده صورت می گیرد و مطابق گزارش پزشکی قانونی کشور جمع متوفیات کل کشور در سال ۱۳۹۷ برابر با ۱۷۱۸۳ و جمع مصدومین برابر با ۳۶۷۴۵۱ نفر بوده است. در جدول شماره ۲ این مقدار برای استان سمنان در سال های ۹۵ تا ۹۷ مشاهده می شود.

جدول ۲- تعداد متوفیات و مصدومین حوادث رانندگی با توجه به آمار مرکز پزشکی قانونی استان سمنان [۳۲]

سال / ماه	تعداد متوفیات	تعداد مصدومین
۹۵	۲۶۱	۴۳۹۵
۹۶	۳۱۸	۵۲۵۶
۹۷	۳۰۶	۵۳۹۱
جمع	۸۸۵	۱۵,۶۰۴

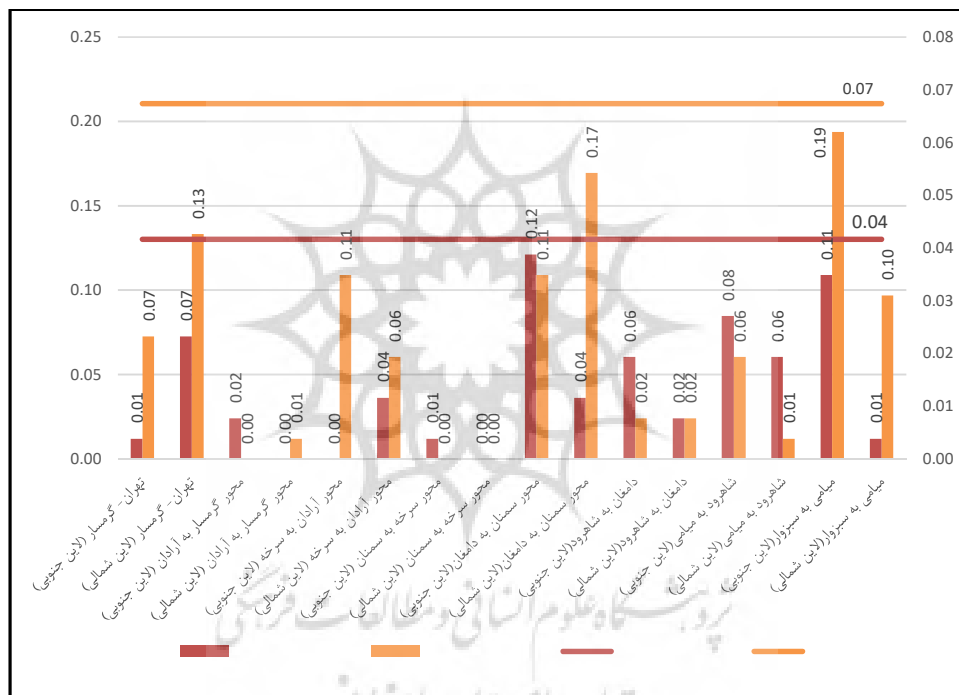
مطابق اطلاعات ارائه گردیده پلیس راهور استان سمنان، در سال‌های ۹۵ تا ۹۷ تعداد تصادفات رخ داده در این بزرگراه بالغ بر ۱۳۳۱۲ فقره خسارتی، جرحی و فوتی بوده که تعداد ۱۵۶۰۴ زخمی و ۸۸۵ فوتی در پی داشته است. ضمناً این تعداد تصادف سبب اختلال در روانی ترافیک در مسیر ۵۱۵ کیلومتری استان گشته و احتمال تصادفات بیشتر را بالاتر می‌برد.

۵-۱. محورهای بزرگراه ۴۴

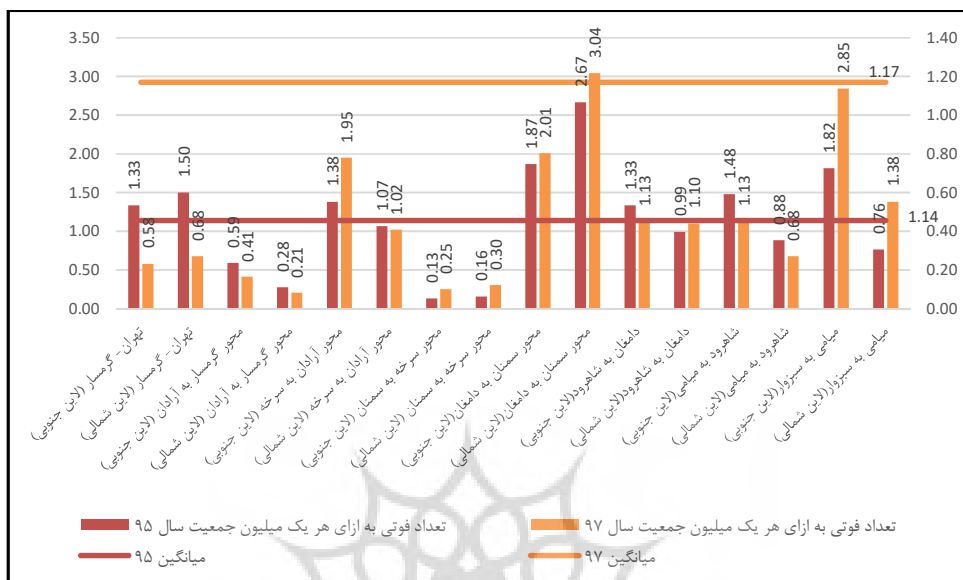
همانطور که اشاره گردید، بزرگراه تهران- مشهد که در سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای با کد ۴۴ شناخته می‌شود، به چند محور تقسیم گردیده و تعداد تردد وسایل نقلیه توسط ادوات تردد شمار و برخط شمارش و کنترل می‌گردند. این محور از پرترددترین محورهای کشور به حساب می‌آید که دارای دو مسیر، یکی برای رفت و یکی برای برگشت می‌باشد که هر سال میزبان خودروهای عبوری اغلب استانهای کشور می‌باشد. این محور به صورت مشترک بین خودروهای سبک، نیمه سنگین و سنگین، و موتور سیکلت و دوچرخه استفاده می‌گردد که با توجه به شهرها و روستاهای اطراف این بزرگراه همواره احتمال تصادفات خسارتی، جرحی و فوتی بالا بوده و گاهاً برخورد با حیوانات نیز در این مسیر گزارش گردیده است. بدون در نظر گرفتن وسایل نقلیه سنگین ترانزیت که اغلب از کشور ترکیه و کشورهای اروپای شرقی می‌باشند، هر ایرانی پتانسیل عبور از این محور را، حداقل برای یکبار در طول عمر خود را داراست. حجم ترافیک بر اساس نوع وسیله نقلیه از بیشترین به کمترین به شرح ذیل می‌باشد [۶]: کلاس ۱- سواری و وانت که بیشترین نوع خودرو در حال تردد می‌باشد، کلاس ۲- کامیونت و کامیونت‌های کوچک و مینی‌بوس، کلاس ۳- کامیونت‌های معمولی کمتر از ۱۰ متر و سه محوره، کلاس ۴- اتوبوس، کلاس ۵- تریلرها و باربری‌های بالای ۳ محور که کمترین نوع وسیله نقلیه در حال تردد می‌باشد. بنابراین با توجه به اینکه این مسیر توسط وسایل نقلیه مختلف از نظر اندازه بصورت مشترک استفاده می‌شود، بنابراین دارای پتانسیل بالایی از نظر احتمال بروز سانحه خسارتی، جرحی و فوتی دارا می‌باشد.

شکل ۹ و ۱۰ به ترتیب میزان مرگ و میر و مجروح شدن به ازای هر یک میلیون جمعیت ایران را در این مسیر در سال ۹۵ و سال ۹۷ نشان می‌دهد. همانطور که نشان داده شده با توجه به حجم وسیله عبوری، این مقدار از لحاظ تعداد سوانح بسیار زیاد می‌باشد که تقریباً هر روز بسیاری از ارگان‌ها و سازمان‌ها، همانند اورژانس، اورژانس

هوایی، پلیس راهور و مراکز درمانی را درگیر خود می‌نماید و با توجه به غیرقابل پیش‌بینی بودن هر رخداد ممکن است خللی از بابت مسائل درمانی و امداد رسانی ایجاد نماید. همانطور که ملاحظه می‌شود این روند از سال ۹۵ تا سال ۹۷ روند افزایشی داشته که قسمتی از آن مرتبط با حجم وسایل نقلیه عبوری می‌باشد که هر سال و با توجه به تولیدات خودرو، بیشتر می‌شود. با توجه به اینکه ضریب همبستگی پیرسون بین خودروهای عبوری هر استان و نرخ وقوع تصادفات مثبت و نزدیک ۱ می‌باشد، می‌توان استنباط نمود که ارتباط معناداری بین خودروهای در حال تردد در این استان و نرخ وقوع تصادفات وجود دارد.



شکل ۹: تعداد مرگ و میر به ازای هر یک میلیون جمعیت ایران به درصد در مسیر بزرگراه در سال ۹۵ و ۹۷ و میانگین رخداد



شکل ۱۰: تعداد مجروح به ازای هر یک میلیون جمعیت ایران به درصد در مسیر بزرگراه در سال ۹۵ و ۹۷ و میانگین رخداد

خودروهای نمره شده در استان سمنان به طبع دارای بیشترین حجم عبوری در این بزرگراه هستند که ممکن است برای دسترسی محلی از این بزرگراه استفاده نمایند که بعضاً سبب بروز حوادث می گردند و رتبه دوم مربوط به استانهای تهران و البرز می باشند و رتبه سوم متعلق به استان خراسان رضوی است که در شکلهای ۴ تا ۶ به آن اشاره گردیده است. بیشترین علل تامه و انسانی تصادفات در این محور به ترتیب عدم توجه به جلو و شتاب و عجله بی مورد بود. در بیشتر مواقع در طول یکسال شرایط جوی صاف بوده و تصادفات در روز اتفاق افتاده است بنابراین شرایط مطلوب برای رانندگی فراهم بوده است. همانطور که اشاره گردیده است مسیر سمنان- دامغان (محور جنوبی و شمالی) دارای تصادف بیشتری می باشد، و به این سبب این محور بصورت آزمایشی تحت مطالعه قرار گرفته است. نتایج نشان داد که نرخ تصادفات در ماههای فروردین، شهریور و اسفند بیشترین است می باشند که با توجه به حجم تردد در این ماهها از بابت تعطیلات پیش از نوروز، تعطیلات نوروز و همچنین تعطیلات تابستانی پیش از بازگشایی مدارس طبیعی می باشد. بنابراین ایجاد و اعمال تمهیداتی می تواند باعث کاهش چشمگیر وقوع سوانح و تلفات در پی آن گردد. مطابق گزارشات تصادفات پلیس راهور استان سمنان بیشترین نرخ تصادفات به دلیل برخورد وسیله نقلیه با وسیله نقلیه دیگر در محور شمالی و جنوبی می باشد و نظر به اینکه مسیر رفت و برگشت در این محور بصورت جداگانه می باشد و همچنین دارای قوس های هندسی خطرناک نمی باشد، به نظر می رسد که دلیل اصلی کم بودن عرض جاده است. اگر چه حضور افسران پلیس راه در محورها همواره نقش بازدارنده ای در افزایش وقوع تصادفات دارند ولی مامورین نمی توانند در آن واحد در تمام مسیر حضور داشته باشند و از طرفی ایجاد ایستگاه در هر چند کیلومتر نیز سبب افزایش هزینه و هزینه های سربار می گردد. در برخی از کشورهای پیشرفته و یا در حال توسعه از ادوات جدید همانند هواپیماهای بی سرنشین که با ادوات کنترل سرعت مجهز شده اند به کنترل ترافیک

می‌پردازند که در ایران و با توجه به زیرساخت های لازم و هزینه بر بودن آن، فعلا مقذور نمی‌باشد. جریمه رانندگی سنگین همواره تنها راه حل نمی باشد و ممکن است قدرت بازدارندگی در مقابل رانندگان دارای تمکن مالی مناسب را نداشته باشند. در برخی از کشورها همانند سنگاپور، شهروندان پرخطر و یا رانندگانی که حرکت های پرخطر که سبب وقوع تصادفات می شوند از برخی از حقوق های اجتماعی همانند منع استفاده از واحدهای مسکونی دولتی می‌گردند [۳۳]. در ایران و خصوصا در این محور می توان مشابه چنین مواردی را اعمال نمود، بطور مثال می‌توان منع استفاده از تسهیلات بانکی در طی مدت معین و مشخص را مد نظر قرار داد یا ممنوع الخروجی و شرکت در کلاس های بازآموزی و امتحانات سختگیرانه پی آنرا مورد بررسی و تدوین قرار داد. بطور کلی پیشنهاد می‌شود مشابه بسیاری از کشورهای توسعه یافته، قوانین جدید تدوین شده و از طریق تلفیق آن با تکنولوژی سبب جلوگیری و یا کاهش عوامل انسانی در سوانح جاده ای شد.

راه حل پیشگیرانه دیگر جهت دسترسی محلی و افراد ساکن در طول مسیر، می تواند ایجاد و اختصاص جاده‌ای جداگانه برای تردد موتور سیکلت، دوچرخه و ادوات کشاورزی و حیوانات اهلی بارکشی باشد. همانطور که در شکل ۸ نشان داده شده است حادثه در شب در رتبه دوم از مدنظر شرایط محیطی قرار دارد، بنابراین ایجاد روشنایی مناسب و هماهنگی جهت برنامه ریزی نصب تیربرق های مناسب که می توانند از انرژی خورشیدی، که در این استان در تمام طول سال قابل بهره برداری می باشد، می تواند تاثیر مثبتی در بهبود روشنایی این محور و کاهش تصادفات در شب باشد. افزایش ایستگاههای اورژانس هوایی که می توانند سرعت امدادسانی به مجروحین را بیشتر کرده و باعث کاهش عوارض بعد از تصادفات گردد و نرخ فوتی ها را در موارد کندی انتقال مصدوم به بیمارستان، به حداقل برساند. راهکار دیگر افزایش ایستگاههای پلیس راه و ایجاد استراحتگاه هایی نزدیک به اینگونه مراکز جهت استراحت رانندگان می باشد که در این مسیر به نظر دچار کمبود می باشد. با توجه به کفی بودن این مسیر رانندگان دچار خواب آلودگی می شوند و ایجاد این مراکز در نزدیکی پاسگاههای پلیس راه می تواند سبب امنیت این نوع استراحتگاهها و باعث آرامش خاطر افرادی گردد که قصد استراحت در این مراکز را دارند. نصب علائم راهنمایی و رانندگی با ابعاد و اندازه مناسب بصورتی که هم در روز و هم در شب قابل رویت و خواندن باشند می تواند نقش سازنده ای در توجه رانندگان و کاهش نرخ تصادفات باشد. ایجاد کلاس و فعالیت های آموزشی برای روستائیان ساکن در طول مسیر که از ادوات کشاورزی و وسایل نقلیه موتوری سبک استفاده می کنند، خصوصا در مسیرها و محورهای پرخطر می تواند نقش بازدارنده در حرکت های پرخطر داشته باشد [۱۶]. جهت آمادگی دستگاههای زیربط به دلیل ایجاد زیرساخت های مناسب جهت عکس العمل های مناسب می توان از مدل های ریاضی با اتکا به داده های قبلی جهت احتمال وقوع تصادفات در فصول مختلف، تعداد زخمی های احتمالی بهره برد که می تواند به افزایش آمادگی پلیس و مراکز درمانی از بابت تهیه ادوات پزشکی، دارویی و فراورده های خونی مورد نیاز بینجامد.

۵-۲. کیفیت و کمیت متغیرهای مورد بررسی توسط پلیس راهور

متغیرهای وابسته مورد بررسی شامل نوع تصادف (خسارتی سازشی، خسارتی تشریحی، جرحی، فوتی)، صدمه وارده به راننده مقصر و غیر مقصر (صدمه ندیده، مجروح، مقتول)، تعداد مقتول وسیله مقصر، تعداد مجروح وسیله مقصر، تعداد مقتول وسیله غیر مقصر، و تعداد مجروح وسیله غیر مقصر به تفکیک جنسیت بودند.

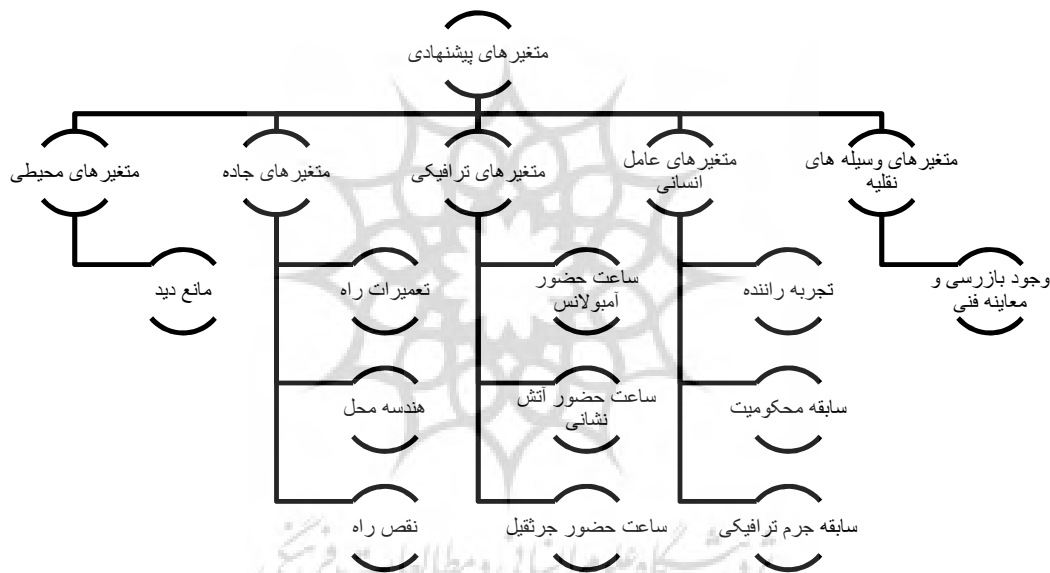
متغیرهای مستقل- محیطی مورد بررسی شامل شرایط جوی معبر(ابری، بارانی، صاف، مه آلود، برفی، کولاک، طوفان)، وضعیت روشنایی (شب، روز، هنگام غروب، هنگام طلوع) بودند ولی متغیر مانع دید [۳۴] (تل خاک، ساختمان، کیوسک، شیب، شن، نور خورشید، نور چراغ وسیله نقلیه مقابل، وسیله در حال حرکت، وسیله متوقف، درخت، بوته، قوس قائم، ندارد) جمع آوری و تحلیل نمی‌شود.

متغیرهای مستقل- جاده مورد بررسی شامل نوع منطقه (اداری-تجاری، آموزشی، صنعتی، کشاورزی، مسکونی، سایر)، نام پاسگاه، نام محور، شرایط سطح راه (یخ بندان و برفی، خشک، تر، گل آلود) بودند. هر چند که شرایط سطح راه در محل حادثه ثبت می‌گردد اما طبقه‌های "شنی و خاکی" یا "روغنی و کثیف" برای آنها در نظر گرفته نشده است. ضمناً به نظر می‌رسد جمع آوری داده‌های متغیرهائی [۳۴] نظیر تعمیرات راه (در حال تعمیر با علائم کافی، در حال تعمیر بدون علائم کافی، در حال تعمیر است، در حال تعمیر نیست)، هندسه محل (مستقیم، سربالایی/سریابی، پیچ، مسطح، مستقیم، مسطح)، خط کشی (ممتد، مقطع، ندارد)، نقص راه (اختلاف سطح بین آسفالت و شانه، فقدان حفاظ ایمنی کنار معبر، فقدان شانه خاکی و پارکینگ، نقص روشنایی معبر، قوس با زاویه تند، لغزندگی سطح جاده، نشست جاده ای، نقص خط کشی معبر، نقص روشنایی معبر، نقص علائم عمودی، کم عرض بودن معبر، شیب عرضی و طولی غیراستاندارد، نقص رویه آسفالت، نقص علائم افقی) می‌تواند در تشخیص اقدامات اصلاحی مربوط به جاده بسیار مؤثر باشد.

متغیرهای مستقل-ترافیکی مورد بررسی شامل نحوه برخورد (رخ به رخ، جلو به عقب، جلو به پهلو، پهلو به پهلو، عقب به پهلو، سایر حالات)، نوع برخورد (وسیله با وسیله، وسیله با چند وسیله، وسیله با موتور یا دوچرخه، موتور با موتور، وسیله با شیئی ثابت، واژگونی، خروج از جاده، برخورد با عابر، برخورد با حیوان، سایر)، تعطیل و غیر تعطیل (جمعه، تعطیل غیر جمعه، غیر تعطیل)، روز هفته (شنبه تا جمعه)، ساعت وقوع حادثه، تاریخ، علت تامه (عدم توانایی در کنترل وسیله، انحراف به چپ، تجاوز به چپ، سبقت، عدم توجه به جلو، نقص فنی حادث، نقص فنی مستمر وسیله نقلیه، عدم رعایت فاصله طولی، عدم رعایت فاصله عرضی، تغییر مسیر ناگهانی، تخطی از سرعت مطمئنه، عدم رعایت حق تقدم، حرکت با دنده عقب، عدم مهار بار بطرز ایمن، حرکت در خلاف جهت، عدم رعایت نکات ایمنی، یدک کشی بطرز غلط، انحراف به راست، نقص ماده ۴ قانون ایمنی راهها، نقص ماده ۲۱۱ و ۲۱۲ آیین نامه راهور ناجا، نقص مقررات حمل بار، عبور از محل ممنوع، سایر موارد) بودند اما متغیرهای کمی ساعت حضور آمبولانس، ساعت حضور آتش نشانی، و ساعت حضور جرثقیل یا سایر پشتیبانها حسب مورد جمع‌آوری نمی‌شود.

متغیرهای مستقل- وسیله‌های نقلیه درگیر در حادثه شامل نوع وسیله مقصر و غیر مقصر (اتوبوس، ادوات راهسازی، ادوات کشاورزی، آمبولانس، تانکرهای حامل مواد سوختی و خطرناک، تریلی، سواری، کامیون، کامیونت،

موتور سیکل یا دوچرخه، مینی بوس، وانت بار)، نام وسیله مقصر و غیر مقصر، مدل ساخت وسیله مقصر و غیر مقصر، نوع پلاک وسیله مقصر و غیر مقصر (شخصی، انتظامی، ترانزیت، دولتی، عمومی، فاقد پلاک)، سریال پلاک وسیله مقصر و غیر مقصر هم اکنون جمع آوری می شود، اما وجود متغیر بازرسی و معاینه فنی [۳۵، ۳۶] (دارد، ندارد) مورد توجه قرار نمی گیرد. شکل ۱۱ خلاصه متغیرهای پیشنهادی برای آنالیز بهتر تصادفات جاده ای استان سمنان را نشان می دهد.



شکل ۱۱: متغیرهای پیشنهادی برای آنالیز بهتر تصادفات جاده ای استان سمنان

نتیجه گیری

یک تصادف معمولاً تحت تأثیر عوامل متعددی نظیر ساعت، شرایط آب و هوا، سن راننده و ... رخ می دهد و بدیهی است که ریشه یابی تصادفات هر جاده علل متفاوتی را آشکار می سازد. مسیر تهران - مشهد که به بزرگراه شماره ۴۴ از نظر سازمان راهداری و یا بزرگراه امام رضا یا مشهد از نظر عموم شهرت دارد، هر ساله پذیرای تعداد بسیار زیادی وسایل نقلیه و خودرو از سراسر کشور می باشد. طبق گزارشات و مشاهدات پلیس راهور استان سمنان که بیشتر قطعه این بزرگراه در آن قرار دارد هر ساله و بطور نسبی هر روزه شاهد تصادفات سبک، نیمه سنگین و سنگین می باشد که سبب تلفات مالی و جانی گردیده و بار مالی، جسمی و روحی سنگینی را برای افراد سانحه دیده ایجاد

می‌کند که می‌تواند بازدهی افراد سانحه دیده را در سطح جامعه پایین بیاورد. درصد تصادفات خودروهای عبوری متعلق به استان خراسان جنوبی، خراسان شمالی، یزد، و گلستان، بالاتر از درصد خودروهای عبوری است. این موضوع می‌تواند با خستگی رانندگان این استانها مرتبط باشد، لذا ایجاد اقامتگاههای مناسب در کاهش شدت/افراوانی تصادفات مؤثر خواهد بود. برخلاف نظریه عموم جامعه مبنی بر اینکه کیفیت ساخت جاده و یا پایین بودن کیفیت ساخت خودرو باعث بروز حوادث رانندگی می‌شود (اگرچه ممکن است علل ثانویه در برخی محورها باشند) در این بزرگراه عواملی همانند عدم توجه به جلو و شتاب و عجله بی مورد (تخطی از سرعت مطمئنه) باعث رخدادهای جاده‌ای می‌شوند که سبب اختلال در ترافیک عبوری گردیده و احتمال تصادف را در پشت مسیر بیشتر می‌سازند. با توجه به کم بودن قوس‌های خطرناک و مشخص بودن مسیر در اغلب محورها و قطعات این بزرگراه در مسیر شمالی و جنوبی، بایستی تمهیداتی اتخاذ گردد تا میزان تلفات سالیانه نیز به سمت عدد صفر میل کنند. برای ریشه‌یابی و آنالیز دقیقتر داده‌ها در مطالعات آتی، اضافه نمودن متغیرهای محیطی، جاده، ترافیکی، عامل انسانی و وسیله‌های نقلیه، به فرمهای گزارش پلیس جمع و توسعه بانکهای اطلاعاتی مناسب پیشنهاد می‌شود.

منابع

1. Peden, M. and L. Sminkey, World health organization dedicates world health day to road safety. *Injury prevention*, 2004. 10(2): p. 67-67.
2. Mohan, D., *Traffic safety: Rights and obligations*. *Accident Analysis & Prevention*, 2019. 128: p. 159-163.
3. Haddon Jr, W., *The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based*. *American journal of public health and the Nations health*, 1968. 58(8): p. 1431-1438.
4. Group, H.U.I.f.G.H.R.T.I.M. *Road Traffic Injuries in Iran*. 26th March 2008; Available from: www.globalhealth.harvard.edu.
5. Organization, I.L.M. *Road Accident Fatality Statistics*. Available from: <http://www.lmo.ir>.
6. کشور، س.ر.و.ج.و.ن.ج.ا.م.م.ر.ه. سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای-مرکز مدیریت راه‌های کشور
Available from: <http://www.141.ir/SitePages/TransportationCounter.aspx>; ۱۳۹۸
7. Moradi, A., S.S.H. Nazari, and K. Rahmani, *Sleepiness and the risk of road traffic accidents: A systematic review and meta-analysis of previous studies*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2019. 65: p. 620-629.
8. غلامرضا خیرآبادی، ج.ب. نقش عوامل انسانی در تصادفات جاده‌ای. تحقیقات علوم رفتاری. ۱۰(۱).
9. دریکوند، م.س.م.ر.ز.ل.م. بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات جاده‌ای و ارائه راه‌کارهایی برای کاهش آن مورد مطالعه: منظومه روستایی جنوب. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، پاییز ۱۳۸۷. ۶۵.
10. غرابی بنفشه*، ح.ز.س.، یدالهی زهرا، قلعه بندی فرهاد، علوی کاوه، مشیرپور شیرین، سلامت روان و تصادفات جاده‌ای. رفاه اجتماعی، تابستان ۱۳۸۸. ۹(۳۳): 189-200. p.
11. ابراهیمی محمدحسین، ص.ن.خ.، دهقانی محسن*، بررسی کیفیت خواب و تصادفات جاده‌ای در رانندگان شهرستان شاهرود. طب کار، زمستان ۱۳۹۳. ۴(۴): 39-47. p.

۱۲. احدی محمدرضا*، م.ع.، نصیراحمدی کریم، تاثیر بافت درشت روسازی در کنترل لغزندگی و کاهش تصادفات جاده ای. مهندسی حمل و نقل، تابستان ۸۹. ۱(۴): 11-1. p.
۱۳. احدی محمدرضا*، ش.پ.ا.، تاثیر مقاومت لغزشی رویه های آسفالتی بر تصادفات جاده ای. راهور، تابستان ۹۱. ۹(۱۸): 26-11.
۱۴. احدی محمدرضا*، ا.س.، تاثیر پارامترهای طرح هندسی بر افزایش ایمنی و کاهش تصادفات جاده ای (مطالعه موردی محور ساری - کیاسر). ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها، پاییز ۹۲. ۱(۳): 115-102. p.
۱۵. صفارزاده محمود*، پ.ع.، عبدی علی، شناسایی معیارهای موثر در اولویت بندی مقاطع تصادف خیز و میزان اهمیت هر یک از آنها بر اساس روش های تصمیم گیری گروهی. پژوهشنامه حمل و نقل، ۱۳۸۷. ۵(۲): 156-145. p.
۱۶. رحمانی، م.، پهنه بندی تصادفات جاده ای با هدف تعیین نقاط حادثه خیز با استفاده از GIS (نمونه موردی مسیر همدان- ملایر). فصلنامه آمایش محیط، پاییز ۱۳۹۵. ۹(۳۴): 175-155. p.
۱۷. پورمعلم ناصر، س.م.، تحلیل و ارزیابی نقاط حادثه خیز (از دیدگاه شناخت محل حادثه، هزینه های ناشی از خسارات و ضایعات و راهکارهای اصلاحی). مطالعات مدیریت ترافیک، ۱۳۸۸. ۴(۱۲): 48-25. p.
۱۸. جلال رضائی نور، ع.ج.، یونس حسن زاده، شناسایی نقاط حادثه خیز راه های مواصلاتی استان قم. فصلنامه علمی ترویجی راهور، ۱۳۹۷. ۱(۴۲): ۱۳۹۷.
۱۹. امینی علیرضا، س.م.، مهرورزان مجید، سیستم هوشمند مدیریت و اطلاع رسانی تصادفات و تخلفات جاده ای. راهور، ۱۳۹۱. ۹(۱۹): 49-35. p.
۲۰. اسماعیلی علیرضا، ع.ج.، ظهیری معراج، بررسی نقش پلیس راه در مدیریت صحنه تصادفات جاده ای مورد مطالعه: استان اردبیل. مطالعات مدیریت ترافیک، ۱۳۸۹. ۵(۱۷): 23-1. p.
۲۱. شرافتی، بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت تصادفات جاده ای استان لرستان. راهور، ۱۳۹۲. ۲۲.
۲۲. دولتی مهر علی، ص.ر.، سلاجقه -، خضری نعمیه، بررسی میزان تاثیر اولین و آخرین وقوع یخبندان بر تصادفات جاده ای در محور اردبیل - مشکین شهر. راهور، ۱۳۹۰. ۸(۱۴): 52-41. p.
۲۳. واحدپور، ر.ب.ع.، بررسی نقش مدیریت مخاطرات طبیعی در کنترل سوانح و تصادفات جاده ای مورد مطالعه: محور کرج - چالوس. فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای ۱۳۹۰. ۱(۳): 92-81. p.
۲۴. شهباهی هیمن*، ع.ع.م.، حسینی میرکامل، ارزیابی نقش عناصر اقلیمی بر تصادفات جاده ای (مطالعه محور سقز - سنندج). تحقیقات جغرافیایی، ۱۳۹۰. ۶(۳): 212-189. p.
۲۵. فرج زاده اصل، م.، م.، حسین قلی زاده، and ع. ادبی فیروزجایی، تحلیل فضایی تصادفات جاده ای با رویکرد مخاطرات اقلیمی مطالعه موردی: محور کرج - چالوس. پژوهشهای جغرافیای طبیعی، ۲۰۱۰. ۴۲(۷۳): 37-51. p.
۲۶. دکتر محمدرضا افشاری، آ.، بررسی عناصر اقلیمی بر روی تصادفات جاده ای محور رشت - بندر انزلی. چشم انداز جغرافیایی، ۱۳۸۷. سال سوم(۷): 9. -p.
۲۷. پاک گوهر علیرضا، خ.م.، صفارزاده محمود، بررسی علل و عوامل موثر در کاهش تصادفات جاده ای ایران با استفاده از مدل های رگرسیونی LR و CRT و GLM. فصلنامه دانش انتظامی، ۱۳۸۹. ۱۲(۱): 106-77. p.
28. Yazdani Cherati, J., E. Ahmadi Baseri, and M. Ghadami, Mapping of Mortality Rate in Suburban Accidents, Mazandaran Province, 2007-2010. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences, 2013. 22(97): p. 50-58.
۲۹. کامیابی، س. and ا. شفیایان، بررسی علل تصادفات (جرحی و فوتی) در جاده های استان سمنان در سال ۸۹. فصلنامه علمی تخصصی دانش انتظامی سمنان، ۲۰۱۱. ۱(۱۱): 39-56. p.
30. Behnood, H.R., et al., Medical costs and economic production losses caused by road traffic injuries in Iran. Trauma monthly, 2016.

۳۱. احدی محمدرضا، ا.س.، تأثیر پارامترهای طرح هندسی بر افزایش ایمنی و کاهش تصادفات جاده ای (مطالعه موردی محور ساری - کیاسر) ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها، ۱۳۹۲، ۳(۱): 102-115 p.
32. Organization, I.L.M] ۱۳۹۸ ترافیکی cited 1397; Available from: http://www.lmo.ir/web_directory/53999.
۳۳. منصور، ا.، نقش فاکتورهای مؤثر در تصادفات جاده ای و شهری در استان اصفهان - ۱۳۷۶. پژوهش در علوم پزشکی، ۱۳۷۹، ۵(۲): 126-123 p.
۳۴. شکوهیار، س.، ع. رضائیان، and س. ذوالفقاری، خوشه بندی داده های تصادفات جاده ای با استفاده از فنون داده کاوی. مطالعات پژوهشی راهور، ۱۳۹۴، ۱۴(۴): 47-80 p.
35. Mohammad Movahedi, et al., Comparison of road traffic injury information offered by major sources in the country with American and selected Asian models. Health Monitor Journal of the Iranian Institute for Health Sciences Research, 2012. 11(1): p. 21-27.
۳۶. شرافتی، ا.، س. کشفی، and م. مهماندار، بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت تصادفات جاده ای استان لرستان. راهور، ۲۰۱۴، ۲۲(۲).



Factors Analysis of Driving Accidents in the Main Axis of Semnan Province

Ali Jahan*¹, Afshin Abbaspour², Soroush Safakhah³, Taghi Kabiri⁴, Saeedi⁵

Received: 04-08-2019

Revised: 21-11-2019

Accepted: 24-11-2019

Abstract

The Tehran-Mashhad axis is one of the busiest highways in the country, welcoming many domestic and international vehicles every year. Semnan province, which is the longest route of this highway, is one of the main arteries of this highway. Due to the flatness of the road and the absence of specific geometrical fractures (such as mountain paths), high-speed twists and turns, the road continues to experience relatively high casualties, deaths and injuries. Any disruption to the psyche of traffic on this route will disrupt the entire route, so road accident analysis is essential to understand the effective factors and their severity. In this study, we tried to provide answers to 8 common questions of traffic studies based on information from 95 to 97 years. For this purpose, the highway was divided into two routes north and south on 16 axes. The results of this study showed that only road factors such as geometrical shape and arches or environmental factors such as highway lighting alone could not cause an accident or death in this particular direction. Semnan-Damghan axis is the most dangerous axis in both north and south directions and the development of accident data can lead to better analysis and decision-making in future studies.

Keywords: Road Accidents, Accidental Points, Causes of Accidents, Human Errors.

¹*- Associate Professor of Industrial Engineering, Islamic Azad University, Semnan Branch, Semnan, Iran Email: a.jahan@semnaniau.ac.ir

²- Master of Science in Industrial Engineering, Islamic Azad University, Semnan Branch, Semnan, Iran

³- Assistant Professor of Civil Engineering, Islamic Azad University, Semnan Branch, Iran

⁴- Semnan Provincial Road Police Chief

⁵- Expert of Semnan Road Police